

Electromagnetic valve for a fuel injection device.

Patent number: EP0504806
Publication date: 1992-09-23
Inventor: WUEBBEKE KARL DR (DE)
Applicant: KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG (DE)
Classification:
 - International: F02M51/06; F16K31/06; H01F7/16
 - european: F02M51/06B1, F02M51/06B2D, F02M51/06B2D2B,
 F02M61/20, H01F7/08B, H01F7/16B
Application number: EP19920104593 19920317
Priority number(s): DE19914108758 19910318

Also published as:

 EP0504806 (A3)
 DE4108758 (A1)

Cited documents:

 DE3741526
 GB1076184
 US4327345
 EP0195261
 GB2201039
[more >>](#)

Abstract of EP0504806

2.1 Electromagnetic valves are known in which a moving core of an electromagnetic coil is provided as the drive means for the electromagnetic valve, which coil, as a result of the influence of its magnetic field, also transmits a movement via the moving core to the valve element which is to be driven. Because of the minimum dimensions for the moving core, using the known electromagnetic valve it is not possible to achieve switching times which are required, in particular, in order to conform to the present-day stringent environmental requirements.

2.2 The invention provides an electromagnetic valve in which an intermediate part is arranged between the moving core and the electromagnetic coil, and the width of the moving core is smaller than the width of the electromagnetic coil. In consequence, the minimum dimensions of the moving core are smaller than in the prior art, as a result of which shorter switching times can be achieved.

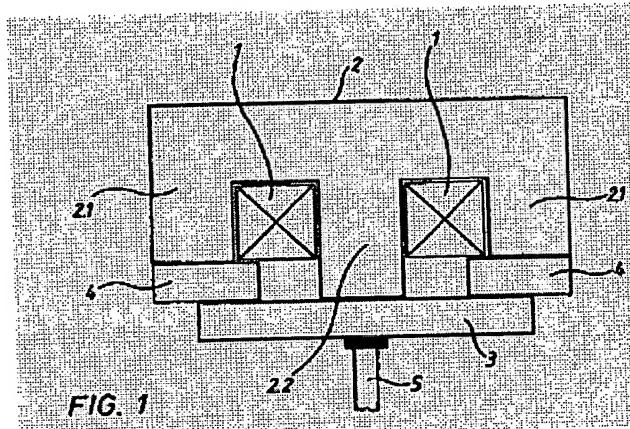


FIG. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 504 806 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **92104593.6**

(51) Int. Cl. 5: **F02M 51/06, F16K 31/06,
H01F 7/16**

(22) Anmeldetag: **17.03.92**

(30) Priorität: **18.03.91 DE 4108758**

(71) Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
W-5000 Köln 80 (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.92 Patentblatt 92/39

(72) Erfinder: **Wübbeke, Karl, Dr.
Hoheneichstrasse 100
W-5120 Herzogenrath 3 (DE)**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK FR GB IT LU NL SE

(54) **Magnetventil für eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung.**

(57) 2.1 Es sind Magnetventile bekannt, bei dem als Antriebsmittel für das Magnetventil ein beweglicher Kern einer elektromagnetischen Spule vorgesehen ist, die durch Einwirkung ihres Magnetfeldes eine Bewegung über den beweglichen Kern auch das anzutreibende Ventilelement überträgt. Aufgrund der Mindestabmessungen für den beweglichen Kern lassen sich mit dem bekannten Magnetventil keine Schaltzeiten erzielen, die insbesondere zur Einhaltung der heutigen strengen Umweltvorschriften erforderlich sind.

2.2 Die Erfindung stellt ein Magnetventil bereit, bei dem zwischen dem beweglichen Kern und der elektromagnetischen Spule ein Zwischenteil angeordnet ist und die Breite des beweglichen Kernes kleiner ist als die Breite der elektromagnetischen Spule. Dadurch sind die Mindestabmessungen des beweglichen Kernes gegenüber dem Stand der Technik kleiner, wodurch sich kürzere Schaltzeiten erzielen lassen.

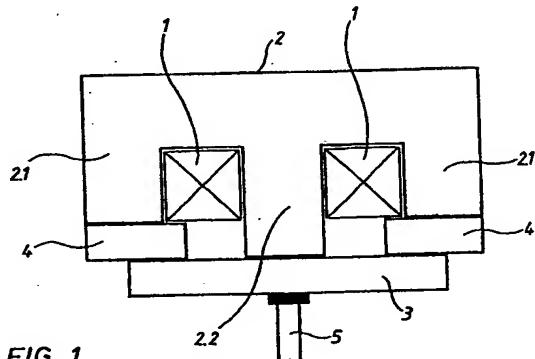


FIG. 1

REST AVAILABLE COPY

EP 0 504 806 A2

Die Erfindung betrifft ein Magnetventil, insbesondere für eine elektronische Kraftstoff-Einspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE-OS 21 27 552 ist ein Magnetventil bekannt, bei dem als Antriebsmittel für das Magnetventil ein beweglicher Kern einer elektromagnetischen Spule vorgesehen ist, die durch Einwirkung ihres Magnetfeldes eine Bewegung über den beweglichen Kern auf das anzutreibende Ventilelement überträgt.

Dieser bekannte Ventilantrieb für ein Magnetventil mit einer elektromagnetischen Spule und einem beweglichen Kern benötigt jedoch Schaltzeiten, die für gegebene Anwendungszwecke, wie zum Beispiel bei einer Kraftstoff-Einspritzvorrichtung einer Dieselbrennkraftmaschine, zu lang sind. So lassen sich mit dem bekannten Magnetventil keine Schaltzeiten erzielen, die in dem für die gegebenen Anwendungsfälle, insbesondere zur Einhaltung von strengen Umweltschutzvorschriften, heute erforderlichen Bereich von weniger als einer Millisekunde liegt. So wirkt sich bei dem bekannten Ventilantrieb für ein Magnetventil nachteilig aus, daß die Massenkräfte zur Bewegung des Ventilelementes sehr groß sind. Je größer aber die erforderlichen Massenkräfte sind, desto größer werden die Mindestabmessungen für den beweglichen Kern, was umgekehrt wieder eine zusätzliche zu bewegende Masse bedingt. Der bewegliche Kern besteht aus einem Material mit hohen spezifischen Gewicht (zum Beispiel Weicheisenmaterial), wodurch sich die möglichen Schaltzeiten ebenfalls verlängern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Magnetventil bereitzustellen, mit dem gegenüber den bekannten Magnetventilen kürzere Schaltzeiten realisierbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Magnetventil gelöst, bei dem zwischen dem beweglichen Kern und der elektromagnetischen Spule ein Zwischenteil angeordnet ist und die Abmessungen, insbesondere die Breite des beweglichen Kerns, kleiner sind als die Abmessungen der elektromagnetischen Spule. Die elektromagnetische Spule besteht in bekannter Weise aus einem stationären Kern, zwischen dessen Schenkeln die Wicklungen angeordnet sind. Durch die Verkleinerung des beweglichen Kerns wird die bewegliche Masse deutlich verringert, wodurch die Schaltzeiten für das Magnetventil wesentlich kürzer werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Zwischenteil als Platte ausgebildet und an den Stirnseiten der äußeren Schenkel des stationären Kernes angeordnet. Die flache Ausbildung des Zwischenteils bei gleichzeitiger Anordnung an den Stirnseiten der äußeren Schenkel hat den Vorteil, daß das Magnetfeld der elektromagnetischen Spule beziehungswei-

se deren Feldlinien unmittelbar von den äußeren Schenken durch das Zwischenteil durchtreten und zur Bewegung des beweglichen Kerns an den Stirnseiten des Zwischenteils austreten können. Gleichzeitig erfolgt in vorteilhafter Weise eine Ablenkung der magnetischen Feldlinien aus Richtung der äußeren Schenkel in Richtung des beweglichen Kerns.

In Weiterbildung der Erfindung ragt das Zwischenteil in den Bereich der stationären Wicklung hinein und schließt mit der Außenkante der beiden äußeren Schenkel bündig ab. Da das Zwischenteil in den Bereich der stationären Wicklung hineinragt und gleichzeitig in Richtung des Mittelstückes zeigt, werden die magnetischen Feldlinien in vorteilhafter Weise von dem Zwischenteil in Richtung des Mittelstückes durch den beweglichen Kern abgelenkt, so daß die magnetischen Feldlinien den beweglichen Kern voll durchdringen. Dadurch kann bei gleicher magnetischer Kraft der elektromagnetischen Spule der bewegliche Kern verkleinert werden. Schließt das zwischenteil bündig mit der Außenkante der beiden äußeren Schenkel ab, ist die größtmögliche elektromagnetische Kraft gegeben, die sich aufgrund der konstruktiven Ausmaße des gesamten Magnetventils realisieren läßt.

In Weiterbildung der Erfindung liegen die dem Kern zugewandte Stirnseite des Mittelstückes des stationären Kernes und die den beiden äußeren Schenkel abgewandte Stirnseite des Zwischenteils in einer Ebene. Dadurch ist ebenfalls die größtmögliche magnetische Kraft bei vorgegebenen konstruktiven Ausmaßen gegeben. Die dem beweglichen Kern zugewandten Stirnseiten des Zwischenteiles und des Mittelstückes können darüber hinaus als Anschlag oder als Auflagefläche in einer Endposition des beweglichen Kernes und damit des Ventilelementes verwendet werden.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Freiräume zwischen dem Zwischenteil und dem Mittelstück mit einem vorzugsweise nicht magnetischen Füllstück verschlossen. Der Verschluß des Freiraumes hat den Vorteil, daß die Wicklungen der elektromagnetischen Spule geschützt sind und eine zusätzliche Auflagefläche für den beweglichen Kern geschaffen wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Füllstück als Anschlag und/oder Dämpfungselement ausgebildet ist. Ragt das Füllstück aus der durch die Stirnseite des Mittelstückes und des Zwischenteils gebildete Ebene heraus, bildet das Füllstück einen Anschlag oder eine Dämpfung für die Rückbewegung des beweglichen Kerns. Dadurch kann ein hartes Aufschlagen auf das Zwischenteil bzw. auf die elektromagnetische Spule vermieden werden.

Die Verwendung des erfindungsgemäßen Magnetventils ist nicht auf die Verwendung bei einer

elektronischen Kraftstoffeinspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine beschränkt und es läßt sich bei allen Zumeßvorgängen einsetzen, bei denen von einem Ventilelement, das von einer elektromagnetischen Spule angetrieben wird, die Zumeßung einer Flüssigkeit erfolgt.

Ein Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Magnetventil ist in den Figuren gezeigt.

Es zeigen:

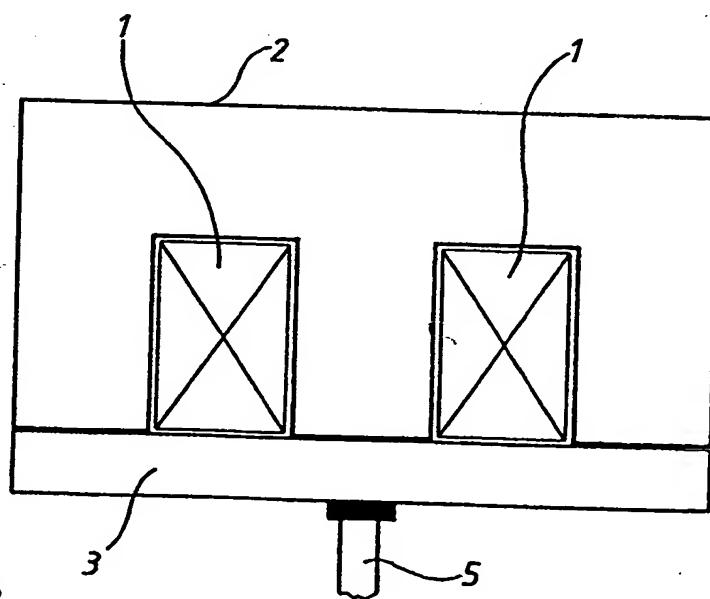
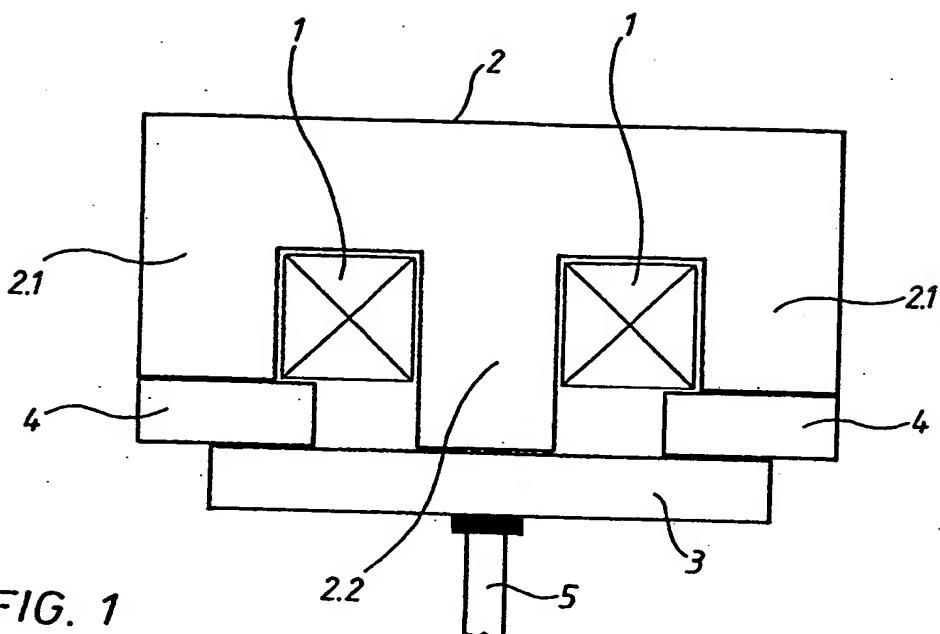
Fig.1: ein erfindungsgemäßes Magnetventil,
Fig.2: Magnetventil nach dem Stand der
Technik.

Fig.1 zeigt ein erfindungsgemäßes Magnetventil, dessen elektromagnetische Spule aus Wicklungen 1 und einem Kern 2 bestehen. Der E-förmig ausgebildete Kern 2 weist äußere Schenkel 2.1 sowie ein Mittelstück 2.2 auf. Der bewegliche Kern der elektromagnetischen Spule ist mit 3 bezeichnet. Zwischen dem Bereich der äußeren Schenkel 2.1 und dem beweglichen Kern 3 ist ein Zwischenteil 4 angeordnet. Das Zwischenteil 4 ragt mit einer Seite in den Bereich der Wicklungen 1 hinein. Die Breite des beweglichen Kernes 3 ist kleiner als die Breite der elektromagnetischen Spule, die durch die Abmessungen der äußeren Schenkel 2.1 gegeben ist. Für die Zumeßung von Kraftstoff ist der bewegliche Kern 3 mit einem Ventilelement 5 verbunden. Der durch die Wicklung 1, das Mittelstück 2.2, dem beweglichen Kern 3 sowie dem Zwischenteil 4 begrenzte Freiraum ist mit einem Füllstück verschließbar. Es ist z. B. möglich, den Freiraum mit einer entsprechend ausgebildeten Kunststoffplatte oder durch Ausgießen mit einer sich erhärtenden Flüssigkeit auszufüllen. Ebenso ist eine Ausfüllung mit einem dämpfenden Material möglich, so daß die Rückbewegung des beweglichen Kernes 3 und damit die Rückbewegung des Ventilelementes 5 gedämpft wird. Dazu steht in vorteilhafter Weise das Füllstück in geringem Maße über die Stirnseite des Zwischenteiles 4 und des Mittelstückes 2.2 über.

Fig.2 zeigt ein Magnetventil nach dem Stand der Technik. Die elektromagnetische Spule besteht aus Wicklungen 1, die im Bereich eines Kernes 2 angeordnet sind, wobei sich der bewegliche Kern 3 an den Stirnseiten der elektromagnetischen Spule befindet und mit dem Ventilelement 5 verbunden ist. Aufgrund der Abmessungen des beweglichen Kernes 3 sind hohe Massekräfte zur Bewegung des Kernes 3 erforderlich, die eine hohe elektromagnetische Kraft bedingen. Diese elektromagnetischen Kräfte sind mit der gegebenen elektromagnetischen Spule nicht realisierbar, wodurch eine Verlängerung der möglichen Schaltzeiten des Magnetventils gegeben ist. Eine Vergrößerung der elektromagnetischen Spule ist aus konstruktiven Gründen oft nicht möglich.

Patentansprüche

1. Magnetventil, insbesondere für eine elektronische Kraftstoff-Einspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine, wobei das Magnetventil einen beweglichen Kern (3) einer elektromagnetischen Spule aufweist, die durch Einwirkung ihres Magnetfeldes eine Bewegung über den Kern (3) auf ein zu betätigendes Ventilelement (5) der Kraftstoff-Einspritzvorrichtung überträgt,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem beweglichen Kern (3) und der elektromagnetischen Spule ein Zwischenteil (4) angeordnet ist und die Abmessungen des beweglichen Kernes (3) senkrecht zur Bewegungsrichtung kleiner sind als die Abmessungen der elektromagnetischen Spule .
2. Magnetventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenteil (4) als Platte ausgebildet und an den Stirnseiten der äußeren Schenkel (2.1) des stationären Kernes (2) angeordnet ist.
3. Magnetventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenteil (4) in den Bereich der stationären Wicklung (1) hineinragt und mit der Außenkante der beiden äußeren Schenkel (2.1) bündig abschließt.
4. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die dem Kern (3) zugewandte Stirnseite des Mittelstückes (2.2) des stationären Kernes (2) und die den beiden äußeren Schenkeln (2.1) abgewandte Stirnseite des Zwischenteils (4) in einer Ebene liegen.
5. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Freiraum zwischen dem Zwischenteil (4) und dem Mittelstück (2.2) mit einem vorzugsweise nicht magnetischen Füllstück verschlossen ist.
6. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Füllstück als Anschlag und/oder Dämpfungselement ausgebildet ist.



(Stand der Technik)



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 504 806 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 92104593.6

(51) Int. Cl.5: **F02M 51/06, F16K 31/06,
H01F 7/16**

(22) Anmeldetag: **17.03.92**

(30) Priorität: **18.03.91 DE 4108758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.92 Patentblatt 92/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK FR GB IT LU NL SE

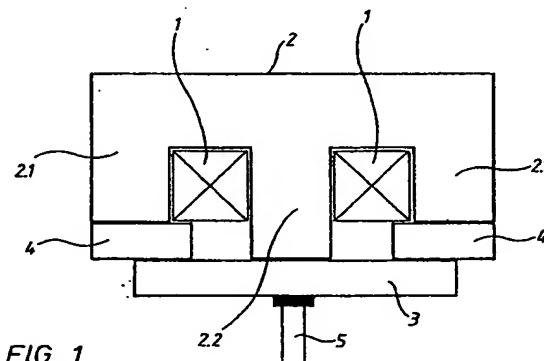
(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: **13.01.93 Patentblatt 93/02**

(71) Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
W-5000 Köln 80(DE)**

(72) Erfinder: **Wübbeke, Karl, Dr.
Hoheneichstrasse 100
W-5120 Herzogenrath 3(DE)**

(54) **Magnetventil für eine Kraftstoff-Einspritzvorrichtung.**

(57) Die Erfindung stellt ein Magnetventil bereit, bei dem zwischen dem beweglichen Kern (3) und der elektromagnetischen Spule (1,2) ein Zwischenteil (4) angeordnet ist und die Breite des beweglichen Kernes (3) kleiner ist als die Breite der elektromagnetischen Spule (1,2). Dadurch sind die Mindestabmessungen des beweglichen Kernes (3) gegenüber dem Stand der Technik kleiner, wodurch sich kürzere Schaltzeiten erzielen lassen.



EP 0 504 806 A3

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 4593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-3 741 526 (ROBERT BOSCH GMBH)	1-4	F02M51/06
Y	* Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 41 *	5,6	F16K31/06
	* Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 56; Abbildungen 1,2 *		H01F7/16

Y	GB-A-1 076 184 (ASSOCIATED ENGINEERING LIMITED)	5	
A	* Seite 1, Zeile 73 - Seite 2, Zeile 52; Abbildung 1 *	1-4	

Y	US-A-4 327 345 (C. R. KELSO ET AL.)	6	
	* Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 14 *		
	* Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 21 *		
	* Spalte 5, Zeile 31 - Zeile 36; Abbildungen 1,3 *		

X	EP-A-0 195 261 (ROBERT BOSCH GMBH)	1-3	
	* Seite 3, Zeile 2 - Seite 7, Zeile 10; Abbildung 1 *		

X	GB-A-2 201 039 (ROBERT BOSCH GMBH)	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
	* Seite 6, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 22; Abbildungen 1,6,7 *		

X	DE-A-3 332 801 (ROBERT BOSCH GMBH)	1-3	F02M H01F
	* Seite 22, Zeile 19 - Seite 23, Zeile 8; Abbildung 11 *		

X	DE-A-3 630 092 (ROBERT BOSCH GMBH)	1	
	* Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 32; Abbildungen 1,2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			

Recherchesort
DEN HAAG

Abschlußdatum der Recherche
13 NOVEMBER 1992

Prüfer
HAKHVERDI M.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

- X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
- Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
- A : technologischer Hintergrund
- O : nichtschriftliche Offenbarung
- P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

D : in der Anmeldung angeführtes Dokument

L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

.....

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

THIS PAGE BLANK (USPTO)